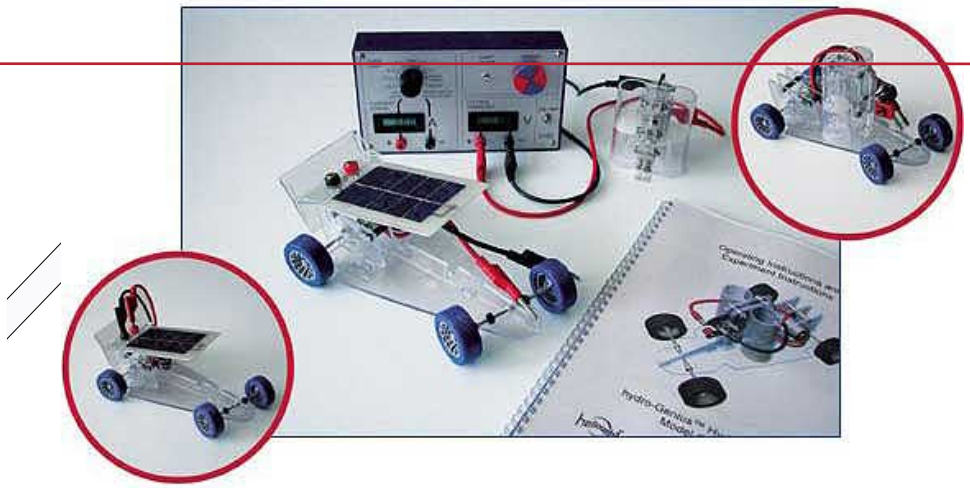
Heliocentris

Dr FuelCell™ Kit (KIT DE HIDRÓGENO)

Manual de instrucciones del Profesor



Manual de instrucciones para el Dr FuelCell™ Kit del profesor

© Heliocentris Energiesysteme GmbH

Rudower Chaussee 29

12489 Berlín

Alemania

Todos los derechos reservados. Está prohibida la reproducción total o parcial de este libro, su almacenamiento en un sistema de recuperación o su transmisión en cualquier forma y por cualquier medio sin la previa autorización, excepto en el siguiente caso: fotocopiar de estas páginas de investigación para su uso en el aula o por un profesor.

Los componentes del Dr FuelCell ™ están protegidos por aplicaciones de patentes y / o y / o modelos de utilidades.

Dr FuelCell es una marca comercial de Heliocentris Energiesysteme GmbH, Alemania.

Sujeto a modificaciones sin previo aviso.

Contenidos

1. Acerca de este documento…….. 3

1.1 Símbolos y signos……..... 3

1.1.1 Símbolos……... 3

1.1.2 Signos de advertencia……. 3

2. Seguridad general…….. 5

2.1 Por su seguridad……. 5

2.1.1 Uso correcto…… 5

2.1.2 Operadores……..... 6

2.1.3 Equipo de protección…….. 6

2.2 Condiciones del lugar……..... 6

2.3 Envío y transporte…….. 6

2.4 Medidas de seguridad…… 6

2.4.1 En caso de emergencia……. 7

2.5 Compatibilidad electromagnética……. 7

2.6 Garantía…… 7

3. Contenido del Kit del profesor– Descripción funcional…….. 8

3.1 Contenido del kit……. 8

3.2 Panel solar…… 9

3.3 Caja del medidor de carga…… 10

3.4 Pila de combustible …..……. 11

3.5 Electrolizador…… 12

4. Inicio…… 13

4.1 Aspectos preliminares……. 13

4.1.1 Dónde instalar el kit de hidrógeno ……..... 13

4.1.2 Desembalaje..…….. 13

4.1.3 Equipo adicional …… 14

4.1.4 Montaje del kit de hidrógeno.…… 15

4.2 Cómo llenar el electrolizador…..…….. …… 16

4.3 Cómo producir hidrógeno…….. 16

4.3.1 Cómo instalar el panel solar…….. 18

4.3.2 Cómo conectar el panel solar y el electrolizador…… 19

4.3.3 Cómo conectar el electrolizador y la pila de hidrógeno …….. 20

4.3.4 Cómo conectar a pila de hidrógeno al medidor de carga…… 20

4.3.5 Cómo medir la corriente y el voltaje de la pila de combustible…….. 21

5. Cómo apagar el DrFuelCell Model Car…… 23

5.1 Cómo desarmar y almacenar el DrFuelCell Model Car……... 23

6. Información técnica……..... 24

6.1 Especificaciones……. 24

6.1.1 Panel solar…….. 24

6.1.2 Caja del medidor de carga ……... 24

7. Detección y solución de problemas…… 26

7.1 Prueba del panel solar…… 26

7.2 Prueba del electrolizador…… 26

7.3 Problemas y sus soluciones…….. 22

8. Mantenimiento y servicio…….. 27

8.1 Cómo reemplazar la batería de la caja del medidor de carga……. 27

8.2 Servicio……. 28

1 Acerca de este documento

1.1 Símbolos y signos

1.1.1 Símbolos

En este documento, los siguientes símbolos y signos se utilizan para:

Símbolo	Significado
→	Aquí debe hacer algo
1.	Aquí debe hacer algo y prestar atención a la indicación
v	Éste es un prerrequisito que debe completar antes de comenzar el siguiente paso
▪, -	Ítem de una lista

Tabla 1-1 Símbolos utilizados en este documento

1.1.2 Signos de advertencia

Los signos de advertencia aparecen de la siguiente manera:

⚠ **NIVEL DE RIESGO**
¡Aquí se describe el tipo y origen del peligro! Aquí se describen las posibles consecuencias de no tomar en cuenta las medidas de seguridad. → Aquí se mencionan las medidas de seguridad a tener en cuenta.

Pueden presentarse los siguientes niveles de riesgo al trabajar con el producto:

⚠ PRECAUCIÓN
¡Situación peligrosa! Si no se tienen en cuenta las medidas de seguridad, pueden producirse heridas leves.

AVISO
¡Situación peligrosa! Si no se tienen en cuenta las medidas de seguridad, pueden producirse daños en el equipo.

Los siguientes son consejos útiles:

CONSEJO
Consejo útil.

2 Seguridad general

El kit de hidrógeno está construido según los estándares más altos. Sin embargo, manejarlo de manera incorrecta puede causar daños en.

- La salud del operador y los presentes
- La unidad en sí misma y otros artículos de pertenencia

2.1 Por su seguridad

Hay diferentes advertencias a lo largo de esta guía que contienen esta información sobre seguridad general. Estas advertencias explican cómo actuar para protegerse a usted mismo y a otras personas o pertenencias.

- ⟶ Mantenga este Manual a la mano siempre.
- ⟶ Lea hasta comprender totalmente este Manual.
- ⟶ Cumpla las normas legales locales.
- ⟶ Siga las advertencias e instrucciones de seguridad.
- ⟶ Entregue este Manual a futuros operadores del kit de hidrogeno

2.1.1 Uso correcto

El kit de hidrógeno se proporciona solamente con el fin de realizar experimentos y demostraciones sobre la tecnología del hidrógeno y sus componentes.
Su uso correcto es como electrolizador y pila de combustible.

2.1.1.1 Usos prohibidos

El kit de hidrógeno no puede usarse para:

- Generar electricidad ni hidrógeno con ningún otro objetivo que no sea el mencionado en este Manual de instrucciones.
- Almacenar o guardar más de las cantidades mínimas de hidrógeno (aprox. 30 ml)
- Medir el voltaje y la corriente con otros medios que no sean los componentes del Dr FuelCell™ Kit
- La electrólisis continua

2.1.2 Operadores

El Dr FuelCell Kit debe ser utilizada solamente por personas mayores de 12 años.

Los adultos deben asegurarse del manejo correcto y deben ser conscientes de los posibles daños.

2.1.3 Equipo de protección

→ Use gafas protectoras para la realización de los experimentos.

2.2 Condiciones del lugar

Los componentes del kit de hidrógeno se deben montar y hacer funcionar en una base horizontal resistente al agua, llana y estable, a una altura recomendada de 75- 85 cm.

La habitación debe estar bien ventilada.

La habitación y el equipo deben cumplir con las normas legales locales.

2.3 Envío y transporte

Antes de enviar o transportar el kit de hidrógeno:

→ Vacíe siempre el agua destilada.

Para el envío:

→ Utilice sólo el recipiente original.

2.4 Medidas de seguridad

Por su propia seguridad:

→ Utilice solamente los componentes de Dr FuelCell™ Kit .

→ No conecte los componentes de Dr FuelCell™ Kit a tomas de CA

La pila de combustible reversible produce hidrógeno, un gas explosivo.

- ⟶ Evite la llama expuesta cerca de los componentes.
- ⟶ No fume.

2.4.1 En caso de emergencia

Si se prende fuego el hidrógeno que se filtra:

1. Desconecte inmediatamente la fuente de potencia eléctrica de la pila de combustible reversible para que deje de producir hidrógeno.
2. Inicie todas las medidas de seguridad.
3. Asegúrese de que todas las personas presentes mantengan una distancia prudente de los componentes.

2.5 Compatibilidad electromagnética

La caja del medidor de carga cumple con la Directiva de compatibilidad electromagnética (CEM) 89/336/CEE.

2.6 Garantía

El período de garantía del Dr FuelCell™ Kit es de 12 meses desde la fecha de entrega. La garantía cubre solamente las averías que ocurren en el contexto del uso correcto del kit de hidrógeno y que no sean a causa del operador.

La garantía cubre los componentes faltantes solamente en el momento de la entrega. Ciertas características, como la energía y la vida útil de la pila de combustible reversible, no están cubiertas por la garantía.

La garantía tampoco cubre las fallas que ocurren por:

- El daño causado por el mal desempeño del cliente
- La reparación alterada o arbitraria del equipo
- El daño causado por terceras partes a causa de la negligencia del cliente

3 Contenido del kit del profesor

Descripción funcional

En el siguiente capítulo, encontrará una breve descripción funcional de los componentes del kit de hidrógeno.

3.1 Contenido del kit

CONSEJO
Incluye una lista detallada de las piezas en INFORMACIÓN TÉCNICA en la página 24

Hay disponibles tres paquetes diferentes: Demo y Complete. Cada paquete se entrega con un Manual de instrucciones, una Guía para el profesor, una Guía rápida y un CD-ROM que contiene estos manuales.

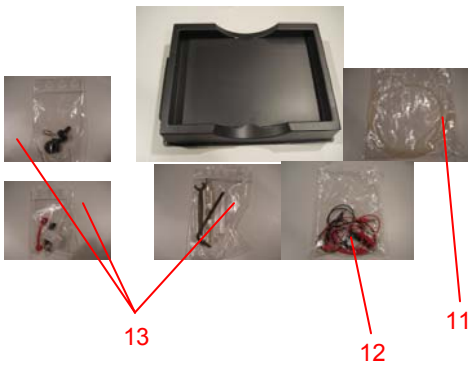


Fig 3-1 Contenido Bandeja superior

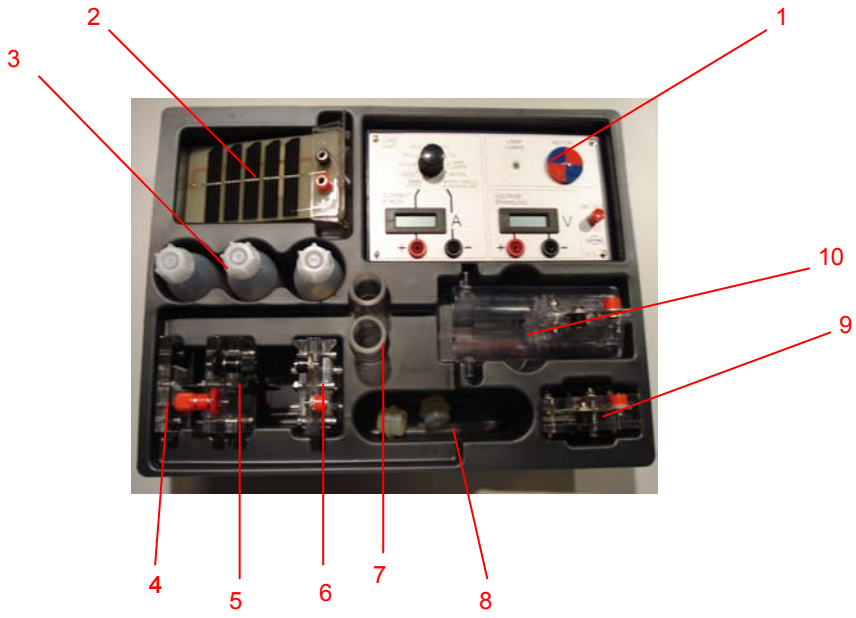


Fig. 3-1 Contenido Bandeja inferior

1 Caja del medidor de carga
2 Placa solar
3 Recipientes de metanol
4 Placa montaje
5 Pila de hidrógeno
6 Pila de hidrógeno sin placas
7 Cilindros de plástico
8 Tapones de silicona con tubos de plástico
9 Pila de metanol
10 Electrolizador
11 Tubos de silicona
12 Cables de conexión
13 Bolsitas de repuestos y accesorios

3.2 Panel solar

El panel solar es una fuente de energía para hacer funcionar el electrolizador y realizar investigaciones con el kit de hidrógeno

El panel solar genera energía cuando se ilumina con el sol o luz brillante.

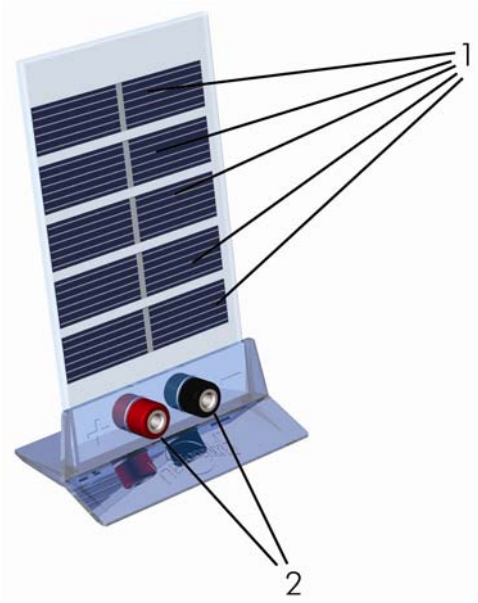


Fig. 3-2 Panel solar

1 Células solares

2 Terminales de clavija de punta cónica (positivo / negativo)

3.3 Caja del medidor de carga

Con la caja del medidor de carga, es posible medir curvas características y realizar investigaciones cuantitativas.

La caja del medidor de carga contiene un amperímetro en serie con una carga seleccionable y un voltímetro.

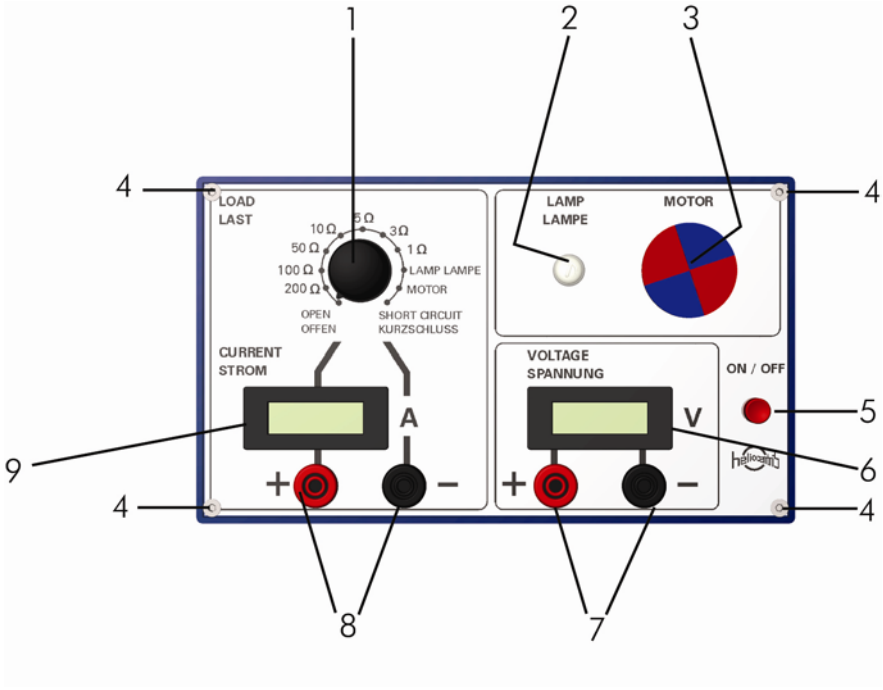


Fig. 3-6 Caja del medidor de carga

1 Perilla de LOAD (carga)

2 Lámpara de demostración

3 Motor de demostración

4 Tornillos para acceder a los porta baterías

5 Botón ON / OFF (encendido y apagado)

6 Pantalla del voltímetro

7 Terminales de clavija de punta cónica del voltímetro

8 Terminales de clavija de punta cónica del amperímetro

9 Pantalla del amperímetro

CONSEJO

Podrá encontrar un diagrama de cableado de la caja del medidor de carga en el capítulo INFORMACIÓN TÉCNICA en la página 24

3.4 Pila de combustible (Pila de hidrógeno)

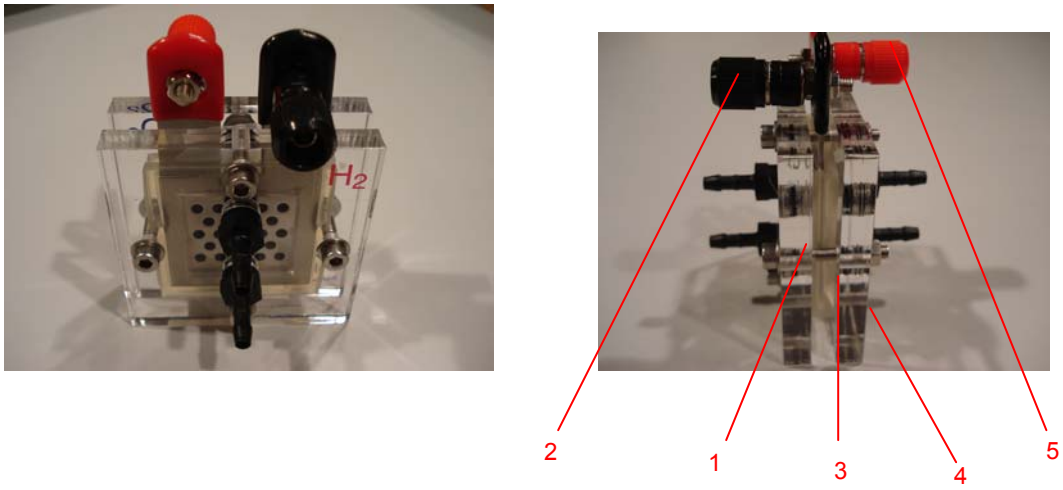


Fig. 3-4 Pila de combustible con membrana de intercambio de protón

La pila de hidrógeno genera energía (eléctrica) cuando consume el hidrógeno y oxígeno proveniente de la electrolisis del agua.

1 Electrodo lado hidrógeno (Ánodo)

2 Terminal negativo de clavija de punta cónica

3 Electrolito (Membrana conductora de protones)

4 Electrodo lado oxígeno (Cátodo)

5 Terminal positivo de clavija de punta cónica

3.5 Electrolizador

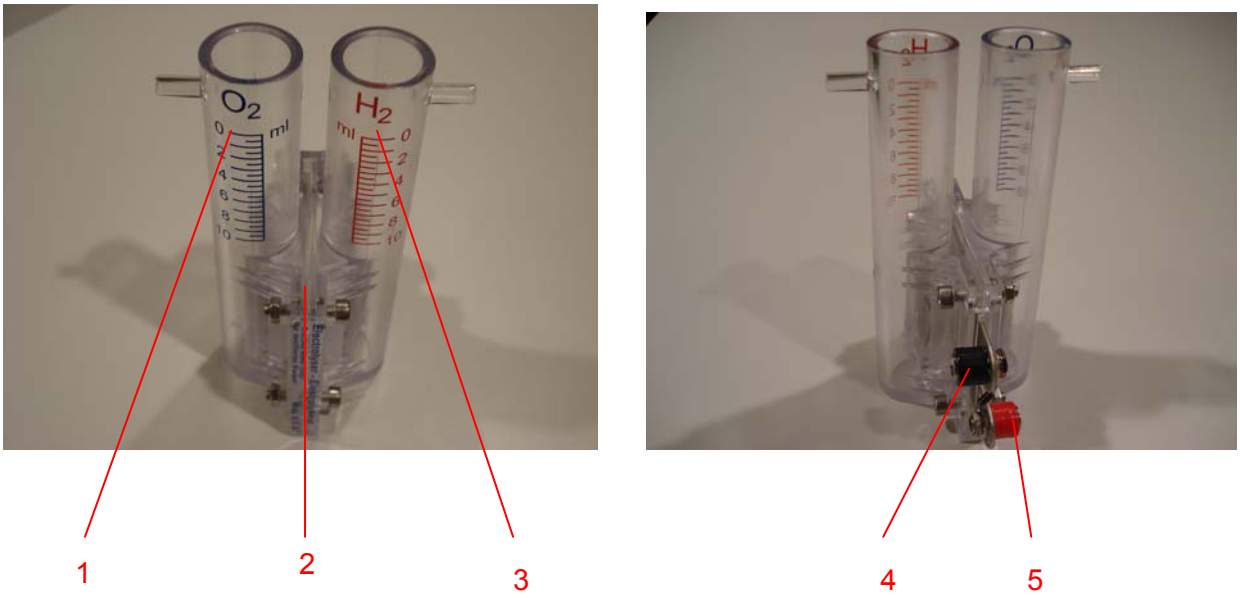


Fig. 3-5 Electrolizador

Mediante el electrolizador descomponemos el agua destilada en hidrógeno y oxígeno.

1 Depósito del agua lado del oxígeno (cátodo)

2 Electrolito

3 Depósito del agua lado del hidrógeno (ánodo)

4 Terminal negativo de clavija de punta cónica

5 Terminal positivo de clavija de punta cónica

4 Inicio

Este capítulo describe los pasos que debe seguir antes de montar el kit de hidrógeno y realizar las mediciones en la caja del medidor de carga. Estos pasos son:

- Elegir un lugar adecuado
- Llenar el electrolizador con agua destilada
- Comenzar a producir hidrógeno

Cuando haya finalizado estos tres pasos, estará listo para utilizar la caja del medidor de carga.

4.1 Aspectos preliminares

⚠ **PRECAUCIÓN**
¡Encendido de hidrógeno! Quemaduras en la piel y daño en la pila de combustible reversible. → No se permiten llamas abiertas ni fumar.

4.1.1 Dónde instalar el kit de hidrógeno

La superficie sobre la que se debe instalar el kit de hidrógeno debe:

- Ser pareja y estable
- Estar a una altura recomendada de 75 - 85 cm
- Tener buena ventilación

4.1.2 Desembalaje

Debe haber recibido el paquete en perfectas condiciones.
No obstante:

Verifique que esté completo.

Verifique que el contenido no tenga daños visibles.

En caso de daños durante el transporte:

→ Comuníquese con su proveedor.

4.1.3 Equipo adicional

Para que el kit de hidrógeno funcione, necesita equipo adicional.

Luz

Para proveer de luz al panel solar, necesita:

- El sol
- Luz brillante

CONSEJO

Una buena fuente de iluminación interior es un reflector parabólico aluminizado (PAR) de 100 a 120 Watts.

La iluminación con luz solar sólo se recomienda en un día muy soleado.

AVISO

¡Sobrecalentamiento del panel solar!

Desperfecto o daño permanente de las células solares.

Sólo use fuentes luminosas con una potencia máxima de 120 W.

Mantenga una distancia mínima de 20 cm entre la fuente luminosa y el panel solar.

No concentre luz con un reflector.

Agua destilada

Para proveer de un líquido electrolizable al electrolizador, necesita:

- Agua destilada

AVISO

¡Sólo use agua destilada!

El agua de la llave u otros líquidos causarán un daño permanente a la membrana de la pila de combustible reversible.

4.1.4 Montaje del kit de hidrógeno

En la imagen superior observamos el montaje de todos los elementos que componen el kit de hidrógeno. Para su construcción seguiremos los siguientes pasos:

- Cómo llenar el electrolizador
- Cómo instalar el panel solar
- Cómo conectar el panel solar y el electrolizador
- Cómo conectar el electrolizador y la pila de hidrógeno
- Cómo conectar la pila de hidrógeno y la caja del medidor de carga
- Cómo medir la corriente y el voltaje de la pila de hidrógeno

4.2 Cómo llenar el electrolizador

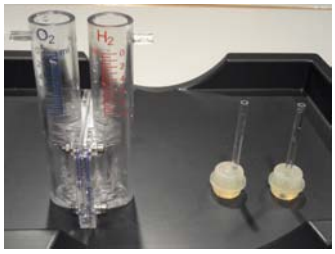
AVISO

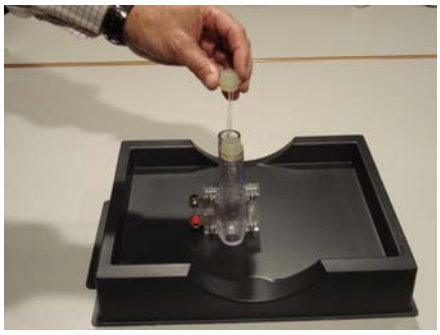
¡Sólo use agua destilada!

El agua del grifo u otros líquidos causarán un daño permanente al electrolizador

- Se ha elegido una base pareja y estable
- Electrolizador
- Agua destilada

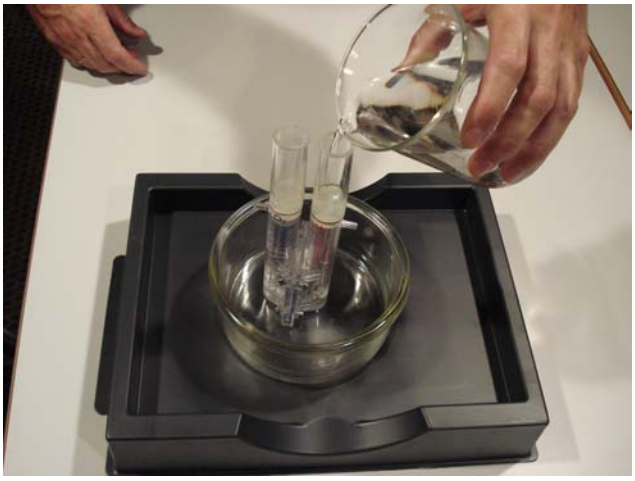
1. Coloque los tapones de silicona introduciendo los tubitos de plástico en los cilindros del electrolizador y presione.

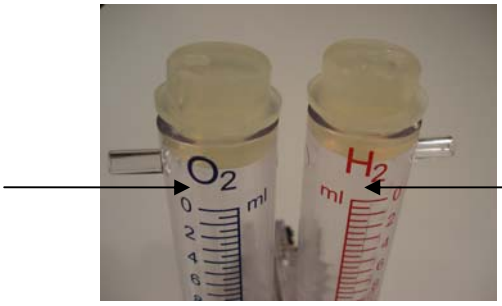




2. Moje un dedo en agua destilada y humedezca la parte inferior de los cilindros de plástico por su cara interna. De esta manera facilitamos su sujeción a los tapones de silicona. Coloque los cilindros sobre los tapones y presione para que queden bien anclados.

3. Vierta agua destilada en ambos cilindros hasta que el agua llegue al nivel superior (unos mm por encima del número 0 de la escala graduada del electrolizador) Realice esta operación dentro de un recipiente para controlar posibles fugas de agua.





Nivel del agua destilada en ambos cilindros

En el caso de un exceso de agua destilada en los cilindros acumuladores, soplaremos por la parte superior de los tubos de plástico, para eliminar el líquido sobrante y conseguir el nivel de agua destilada adecuado .

4.3 Cómo producir hidrógeno

La producción de hidrógeno (y oxígeno) consta de:

- La instalación del panel solar
- Su conexión al electrolizador lleno de agua destilada

4.3.1 Cómo instalar el panel solar

Fuente luminosa

¡AVISO!

Al usar luz artificial

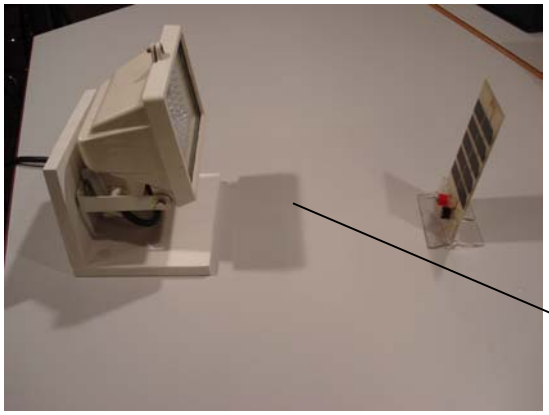
¡Sobrecalentamiento del panel solar!

Desperfecto o daño permanente de las células solares.

→ Sólo use fuentes luminosas con una potencia máxima de 120 W

→ Mantenga una distancia mínima de 20 cm entre la fuente luminosa y el panel solar

→ **No** concentre luz con un reflector



1. Instale el panel solar frente a la fuente luminosa manteniendo una distancia mínima de 20 cm

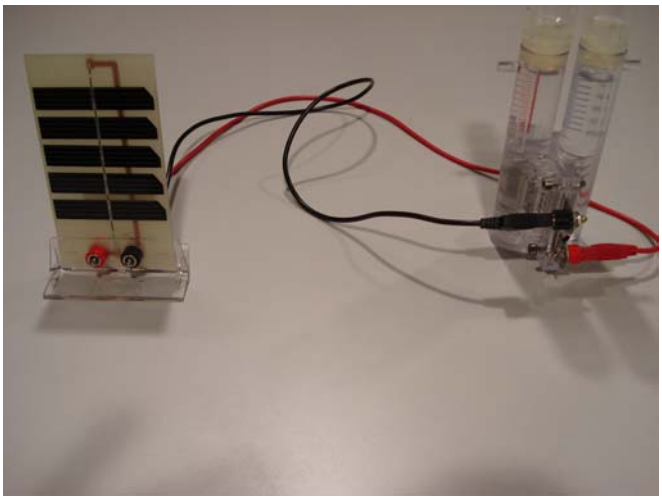
2. Asegúrese de apuntar el panel solar directamente a la fuente luminosa en dirección perpendicular

3. Asegúrese de que la fuente luminosa ilumine el panel solar de forma uniforme y no deje puntos oscuros

4.3.2 Cómo conectar el panel solar y el electrolizador

Para producir hidrógeno, el electrolizador debe conectarse a la fuente de potencia eléctrica, en este caso, el panel solar.

- El electrolizador está lleno de agua destilada
- El panel solar está alineado con la fuente luminosa
- 1 cable de conexión rojo y 1 negro



1. Conecte el terminal rojo (positivo) del panel solar al terminal rojo (positivo) del electrolizador.

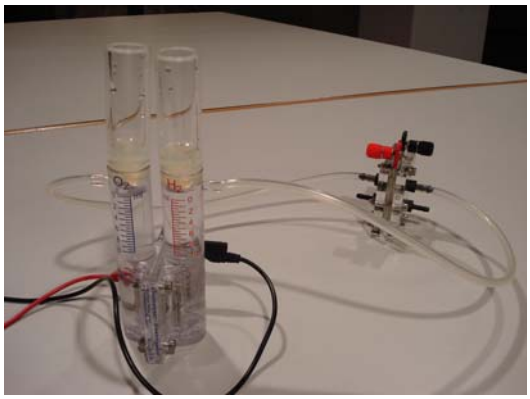
2. Repita el paso 1 con el cable de conexión negro y los terminales negativos.

   El electrolizador ahora está conectado a la fuente de energía comenzará a producir de inmediato hidrógeno y oxígeno.

3 Apague la fuente luminosa cuando se haya producido suficiente hidrógeno.

4.3.3 Cómo conectar el electrolizador y la pila de hidrógeno

- Electrolizador
- Pila de hidrógeno
- 2 tubos de silicona largos



1. Conectamos el ánodo de la pila de hidrógeno (electrodo del hidrógeno) con el ánodo del electrolizador (electrodo del hidrógeno) mediante un tubo largo de silicona.

2. Repetimos el paso 1 pero uniendo ahora los cátodos de la pila de hidrógeno y el electrolizador (electrodos del oxígeno)

4.3.4 Como conectar la pila de hidrógeno y la caja del medidor de carga

- Pila de hidrógeno
- Caja del medidor de carga
- 2 cables de conexión rojos y 2 negros

fig. 1

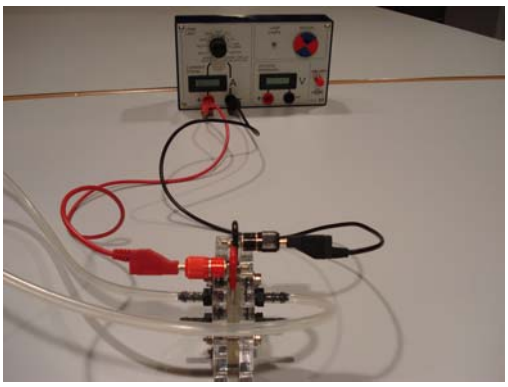
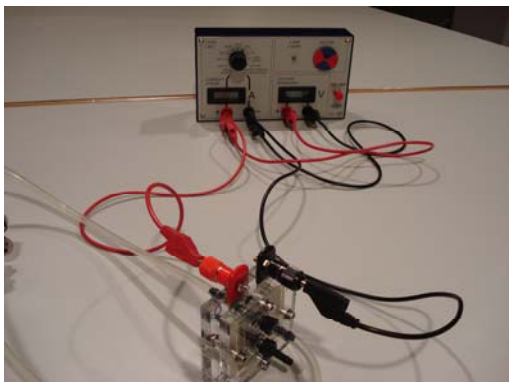


fig. 2

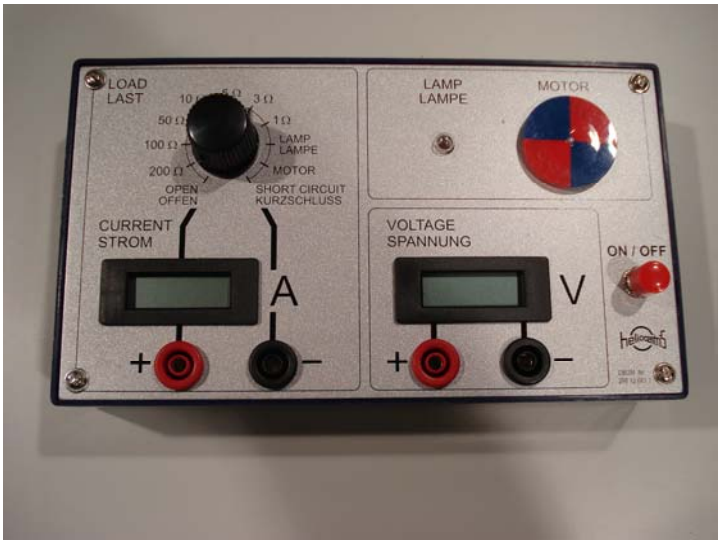


1. Conecte el terminal rojo (positivo) de la pila de hidrógeno al terminal rojo del amperímetro de la caja del medidor de carga mediante el cable de conexión (color rojo)

2. Repita el paso 1 pero con el cable de conexión negro y los terminales negativos (negros)

3. Conectamos también el voltímetro de la caja del medidor de carga con la pila, mediante 2 cables de conexión (rojo y negro) (fig. 2)

4.3.5 Cómo medir la corriente y el voltaje de la pila de hidrógeno



Cómo medir la corriente y el voltaje de la caja del medidor de carga

AVISO

¡Exceso de corriente en la pila de combustible!

Daño en la membrana de la pila de combustible

No defina la perilla de LOAD en SHORT CICUIT

1 Defina la perilla de LOAD en la resistencia deseada.
2. Presione el botón de encendido y apagado.
3. Lea la corriente en la pantalla del amperímetro.
4. Lea el voltaje en la pantalla del voltímetro.

Cómo usar la lámpara de demostración como una carga

5. Defina la perilla de LOAD en LÁMP.

La lámpara de demostración comienza a resplandecer.

6. Lea la corriente en la pantalla del amperímetro.
7. Lea el voltaje en la pantalla del voltímetro.

Cómo usar el motor de demostración como una carga

8. Defina la perilla de LOAD en MOTOR.

El motor comienza a funcionar.

9. Lea la corriente en la pantalla del amperímetro.
10. Lea el voltaje en la pantalla del voltímetro.

CONSEJO

Si intenta medir el voltaje o la corriente del motor de la maqueta de coche con la caja del medidor de carga, el ruido eléctrico del motor puede originar lecturas falsas del medidor.

Apague la caja del medidor de carga cuando haya finalizado todas sus mediciones:

→ Presione el botón de encendido y apagado.
Los números en las pantallas desaparecen

5 Cómo apagar el Dr FuelCell kit (kit de hidrógeno)

5.1 Cómo desarmar y almacenar el Dr FuelCell kit

Cómo desarmar el kit de hidrógeno

1. Apague la fuente luminosa (si utilizó luz artificial).
2. Desconecte todos los componentes.
3. Quite los cilindros de plástico y los tapones de silicona del electrolizador y vacíe el agua.

Cómo almacenar el kit de hidrógeno

4. Deje que el electrolizador se seque.
5. Almacene los componentes del kit de hidrógeno en los compartimentos del contenedor original.
6. Almacene el kit de hidrógeno en un lugar protegido contra vibraciones, polvo / suciedad y acceso no autorizado.
7. Almacene los componentes a temperaturas entre 10 °C y 35 °C.

6 Información técnica

6.1 Especificaciones

6.1.1 Panel solar

(Ver Manual de Instrucciones Dr FuelCell Model Car Página 30)

6.1.2 Caja del medidor de carga

La caja del medidor de carga cumple con los siguientes reglamentos:

CEM 89/366/CEE

Características	Valor
Largo / ancho / alto	190 mm × 110 mm × 85 mm
Rango del amperímetro	0² A
Rango del voltímetro	0□ V CC
Baterías	9 V ANSI-1604A o IEC-6LR61 (2)
Motor de demostración	
Voltaje / corriente de operación	0,2–3 V / 10–15 mA
Lámpara de demostración	
Voltaje / corriente de operación	0,6–1,55 V / 80 mA
Voltaje máximo de carga	3 V (a 1 ∧, el voltaje máximo de carga es 1 V)

Tabla 6-5 Especificaciones de la caja del medidor de carga

Diagrama de cableado de la caja del medidor de carga

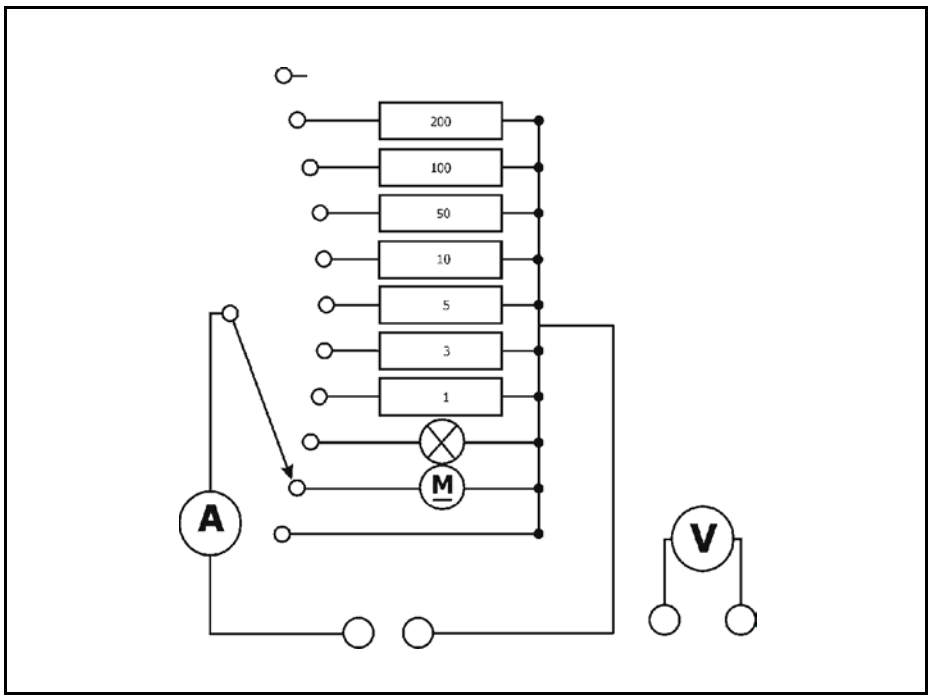


Fig. 7-1 Cableado de la caja del medidor de carga

7 Detección y solución de problemas

Aunque el kit de maqueta coche está diseñado para funcionar sin problemas, es posible que se presenten algunos.

7.1 Prueba del panel solar

(Ver Manual instrucciones alumno página 32)

7.2 Prueba del electrolizador

(Ver Manual instrucciones alumno página 33)

7.3 Problemas y sus soluciones

(Ver Manual instrucciones alumno página 36)

8 Mantenimiento y servicio

8.1 Cómo reemplazar la batería de la caja del medidor de carga

Si la pantalla de uno o ambos medidores está desapareciendo, debe reemplazar las baterías. Cada medidor tiene su propia batería.

- Destornillador de cruz pequeño a la mano
- 2 Baterías tipo ANSI-1604A o IEC-6LR61

1. Saque los cuatro tornillos de las esquinas de la caja del medidor de carga con un pequeño destornillador de cruz.
2. Levante cuidadosamente el panel delantero.
3. Saque las dos baterías viejas.
4. Inserte las nuevas baterías.
5. Coloque nuevamente la tapa en su lugar y apriete los tornillos.
6. Elimine las baterías de acuerdo con sus reglamentos locales.

8.2 Servicio

Si tiene problemas con el kit de hidrógeno y no puede solucionarlos con la ayuda del capítulo Detección y solución de problemas, comuníquese con:

En todo el mundo, excepto América

Heliocentris Energiesysteme GmbH

Rudower Chaussee 29

12489 Berlín

Alemania

Teléfono +4 9 (0)30 – 63 92 63 25

Fax +4 9 (0)30 – 63 92 63 29

Correo electrónico: support@heliocentris.com

América

Heliocentris Energy Systems Inc.

902ˆ Granville St.

Vancouver, BC

V6C 3T3

Canadá

Teléfono 604 – 684-3546

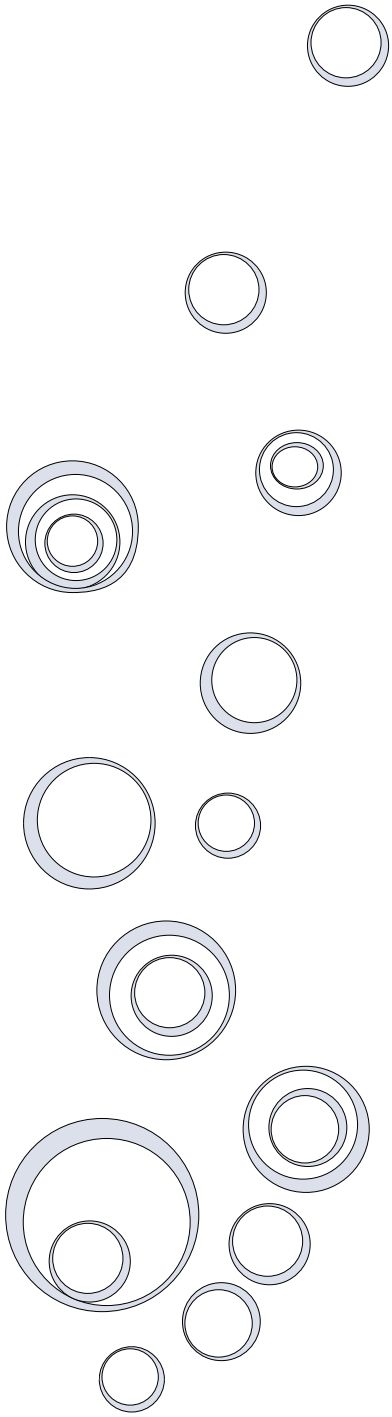
Fax 604 – 648-9406

Correo electrónico: Vancouver@heliocentris.com

Un representante de atención al cliente de Heliocentris se comunicará con usted y le indicará qué hacer. Si el representante le pide que devuelva el dispositivo para reparación o reemplazo, debe asegurarse de embalarlo de manera correcta y segura.

Heliocentris no es responsable del daño causado por un embalaje y envío incorrectos. Los dispositivos cuya garantía ha vencido se envían a su costo.

Si lo desea, puede comunicarse con su distribuidor local donde compró su kit de maqueta de coche para que atienda su queja.



Heliocentris

En todo el mundo, excepto América

Heliocentris Energiesysteme GmbH
Rudower Chaussee 29
12489 Berlín
Alemania

Teléfono: ++49 (0)30 – 63 92 63 26
Fax: ++49 (0)30 – 63 92 63 29

América

Heliocentris Energy Systems, Inc.
902ˆ Granville St.
Vancouver BC
V6C 3T3
Canadá

Teléfono : 604 – 684-3546
Fax: 604 – 648-9406